

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 5 0 2 4 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 5 0 2 4 3]

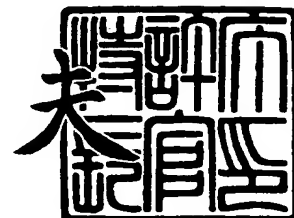
出 願 人 ローム株式会社
Applicant(s):

U.S. Appln. Filed 5-20-04
Inventor: R. Inagaki
Mattingly Stanger & Malur
Docket KY-202

2 0 0 4 年 1 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 PR03-00025

【提出日】 平成15年 5月28日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H03F 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

 【氏名】 稲垣 亮介

【特許出願人】

 【識別番号】 000116024

 【氏名又は名称】 ローム株式会社

 【代表者】 佐藤 研一郎

【代理人】

 【識別番号】 100079555

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 梶山 信是

 【電話番号】 03-5330-4649

【選任した代理人】

 【識別番号】 100079957

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山本 富士男

 【電話番号】 03-5330-4649

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 061207

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711313

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明 細 書

【発明の名称】 ミュート回路およびB T Lオーディオ増幅装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の出力段アンプとこれの出力信号に対して反転した出力信号を発生する第 2 の出力段アンプとによりスピーカを駆動する B T L 回路におけるミュート回路において、

前記第 2 の出力段アンプは、前記第 1 の出力段アンプの出力信号を入力として受けて反転した出力信号を発生するものであり、

前記第 1 および第 2 の出力段アンプのいずれかの出力と前記スピーカの端子との間にスイッチ回路を設けてミュート信号によりこのスイッチ回路を一定期間 O F F にしてミュートすることを特徴とするミュート回路。

【請求項 2】

前記 B T L 回路は I C であって、前記スイッチは前記 I C の中に集積されたアナログスイッチであり、前記ミュート信号は、電源を O N あるいは O F F したときにパルス信号として発生させる請求項 1 記載のミュート回路。

【請求項 3】

さらに、ワンショット回路を有し、このワンショット回路が電源 O N の信号に応じて数十 msec 以下のパルス幅の前記パルス信号を発生する請求項 2 記載のミュート回路。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 の出力段アンプは、その出力段がプッシュプル構成のトランジスタからなるオペアンプであって、前記スイッチ回路を設けることに換えて、前記プッシュプル構成のそれぞれのトランジスタをスイッチとして一定期間これらトランジスタを O F F にして前記第 1 および第 2 の出力段アンプのいずれかの出力をハイインピーダンスに設定する請求項 1 記載のミュート回路。

【請求項 5】

前記 B T L 回路は I C であって、前記スイッチは前記 I C の中に集積されたアナログスイッチであり、前記ミュート信号は、電源を O N あるいは O F F したと

きにパルス信号として発生させる請求項 4 記載のミュート回路。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 記載のミュート回路を有する B T L オーディオ増幅装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ミュート回路および B T L オーディオ増幅装置に関し、詳しくは、B T L オーディオ増幅装置において、電源投入時等のポップ音を防止することができ、回路規模が小さく、ミュート時間を短縮することができる簡単な構成のミュート回路および B T L オーディオ増幅装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

トランジスタ等を用いるオーディオ増幅装置では、パワースイッチの“ON”時に、いわゆるポップ音等の不快な異常音を伴い、最悪の場合にはパワーアンプを介してスピーカを破損することもある。そこで、一般的には、ミュート回路を挿入してパワーアンプ等が定常の安定状態に達するまで、オーディオ信号の経路を強制的に遮断又は接地している（特許文献 1）。また、出力端子とスピーカとの間にスイッチ回路を設けて、このスイッチ回路を O F F することでミュートすることも公知である（特許文献 1）。

また、ミュートの 1 つとして、ドライブ段にコンデンサ等を挿入して電源投入に応じてコンデンサを充電して一定時間後にオーディオ信号を出力段に inputs ミュート回路が公知である（特許文献 2）。

一方、B T L 回路において電源投入時等のポップ音を防止する回路としてドライブ段の差動増幅回路とバイアス回路に対してこれら回路の間に動作点調整回路を設けて差動増幅回路とバイアス回路とを同時に O N / O F F させるミュート回路が公知である（特許文献 3）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

実開平 1 - 6 7 8 1 8 号公報

【特許文献 2】

特公平 6 - 1 1 0 9 0 号公報

【特許文献 3】

特開平 1 1 - 1 1 2 2 3 9 号公報

【0 0 0 4】**【発明が解決しようとする課題】**

特許文献 1 あるいは 2 による従来のミュート回路を B T L 回路に適用した場合には、回路規模が大きくなるとともに、起動からミュート解除までの時間が数百 msec と、長くかかる問題がある。特に、携帯電話、携帯端末装置、固定電話、パーソナルコンピュータ等の分野にあつては、従来のオーディオ分野とは異なり、ミュート時間の短縮が要求され、数十 msec あるいはそれ以下の要請があるので、前記のような従来のミュート回路を適用することは不適である。

一方、特許文献 3 のような B T L 回路では、ドライブ段の差動増幅回路とバイアス回路との制御がミュート回路に要求され、携帯電話、携帯端末装置、固定電話、ノート型パーソナルコンピュータ等の分野では、オーディオ I C の回路規模に制限があるのでミュート回路が組み込み難くなる問題がある。

ところで、ポップ音の発生期間は、通常、電源スイッチの O N / O F F 時点から十 msec ~ 2 0 msec 程度の範囲にあるが、前記の分野では、オーディオ出力レベルが数ワット以下と小さく、通常の音響機器よりも電源電圧が低いので、コンデンサ等の時定数回路のミュートでは、ミュート時間が延びる問題がある。

この発明の目的は、このような従来技術の問題点を解決するものであって、無電源投入時等のポップ音を防止することができ、回路規模が小さく、ミュート時間を短縮することができる簡単な構成のミュート回路および B T L オーディオ増幅装置を提供することにある。

【0 0 0 5】**【課題を解決するための手段】**

このような目的を達成するための第 1 の発明のミュート回路および B T L オーディオ増幅装置の特徴は、第 1 の出力段アンプとこれの出力信号に対して反転した出力信号を発生する第 2 の出力段アンプとによりスピーカを駆動する B T L 回

路におけるミュート回路において、

第 2 の出力段アンプが第 1 の出力段アンプの出力信号を入力として受けて反転した出力信号を発生するものであり、第 1 および第 2 の出力段アンプのいずれかの出力とスピーカの端子との間にスイッチ回路を設けてミュート信号によりこのスイッチ回路を一定期間 OFF にしてミュートするものである。

また、第 2 の発明の特徴は、前記の第 1 および第 2 の出力段アンプが、出力段がプッシュプル構成のトランジスタからなるオペアンプであって、前記のスイッチ回路を設けることに換えて、プッシュプル構成のそれぞれのトランジスタをスイッチとして一定期間これらトランジスタを OFF にして第 1 および第 2 の出力段アンプのいずれかの出力をハイインピーダンスに設定することでミュートするものである。

【 0 0 0 6 】

【発明の実施の形態】

BTL 回路の動作は、第 1 の出力段アンプと第 2 の出力段アンプが動作することとで開始される。この発明では、第 2 の出力段アンプが第 1 の出力段アンプの出力信号を受けて反転した出力信号を発生する構成を採ることで、第 1 の出力段アンプの出力信号が発生してから、第 2 の出力段アンプがその出力信号を入力信号として受けて出力信号が発生するまでに時間遅延がある。

この時間遅延があるので、電源起動時点から早期にミュート信号を発生してスピーカへの出力信号の経路を遮断することで早期にミュートをかけることが可能になる。

そこで、第 1 の発明にあつては、第 1 および第 2 の出力段アンプのいずれかの出力とスピーカの端子との間にスイッチ回路を設けて、このスイッチ回路を OFF にすることで、出力信号に対して直接ミュートをかけ、ミュート時間を短縮することができる。また、このスイッチ回路を OFF するだけでよいので、駆動回路にコンデンサ等の時定数回路が不要となり、ミュート回路が簡単な回路で済む。

また、第 2 の発明にあつては、スイッチ回路に換えてプッシュプル構成のそれぞれのトランジスタをスイッチとして用いているので、同様に早期のミュートが

可能になる。

その結果、無電源投入時等のポップ音を防止することができ、回路規模が小さく、ミュート時間を短縮することができる。しかも、簡単な構成のBTLに適したミュート回路およびBTLオーディオ増幅装置を実現することができる。

【0007】

【実施例】

図1は、この発明のミュート回路を適用したBTLオーディオ増幅装置の一実施例のブロック図である。

BTLオーディオ増幅装置10は、携帯電話、携帯端末装置、固定電話、ノート型パーソナルコンピュータ等の出力ワット数が小さいオーディオ装置であり、ICとして形成される。図の実線部分がそのICである。これは、プリアンプ1と、プッシュプル動作のオペアンプで構成される出力段アンプ(OP)2、3、出力端子4、5、出力段アンプ3と出力端子5との間に接続されたアナログスイッチ6、抵抗R、ワンショット回路7、インバータ8、電源スイッチSW、電源スイッチを介して電力を受ける電源端子9とからなる。なお、+VDDは、電源ラインである。

オーディオ出力レベルが数ワット以下と小さいので、カーオーディオにおける増幅装置等のBTL回路とは異なり、出力段アンプ2の出力信号を反転動作の出力段アンプ3に抵抗Rを介して入力することで増幅回路全体の小型化を図るとともに、出力段アンプ3の出力信号の発生に対して遅延を持たせている。

なお、抵抗Rの抵抗値は、数十k Ω 程度である。また、出力段アンプ2、3は、電力出力レベルが小さいので、例えば、CMOSの演算増幅回路等を使用することができる。マイク入力、音声合成発生回路、音量調節回路等は図では省略してある。

【0008】

出力段アンプ2は、プリアンプ1で増幅されたオーディオ信号を受けて、それを増幅して出力端子4に出力するとともに、抵抗Rを介して反転動作の出力段アンプ3に出力信号を入力する。出力段アンプ3は、反転アンプであって、入力された信号を反転してアナログスイッチ6を介して出力端子5に増幅されたオーデ

ィオ信号を出力する。

出力端子 4 と出力端子 5 との間には、スピーカ 1 1 が接続されている。

ワンショット回路 7 は、ミュート信号発生回路であって、電源スイッチ S W が O N になると、これの立上がり信号でトリガーされて、3 0 msec ~ 5 0 msec の範囲のパルス幅のパルス P を発生する。このアナログスイッチ 6 は、P チャネルと N チャネルの M O S トランジスタからなる伝送ゲート（トランスミッションゲート）であり、このパルス P が “H”（H i g h レベル）の期間にアナログスイッチ 6 が O F F になる。これにより、電源投入時のポップ音の発生が防止される。

なお、B T L オーディオ増幅装置 1 0 の I C には電源スイッチ S W、電源端子 9 を介して電力が供給され、ワンショット回路 7 にもこのとき電力が供給される。また、ワンショット回路 7 の出力は、インバータ 8 により反転されてアナログスイッチ 6 の反転入力端子に入力される。

【0 0 0 9】

電源スイッチ S W が O F F した時には、電源 O F F の立下がり信号でワンショット回路 7 が動作して同様にアナログスイッチ 6 を一定期間の間 O F F にする。なお、ワンショット回路 7 が立下がり信号でもトリガーされるようにするには、例えば、内部にインバータ等を設けて立上がり信号のラインにオア接続して立下がり信号を立上がり信号に換えてトリガーすればよい。

ここでは、ワンショット回路 7 の電力は、電源スイッチ S W の後で供給されているので、アナログスイッチ 6 は、初期状態では O F F とされる。したがって、ワンショット回路 7 は、電源 O N と同時に “H” を発生する。この場合、電源 O F F 時は、遅延して一定期間の間、動作するようにワンショット回路 7 の内部にコンデンサ等を内蔵させて動作のための電力を確保する構成を採る。

ワンショット回路 7 の電力を電源スイッチ S W の手前から供給すれば、前記のような回路構成は不要になる。

【0 0 1 0】

このように、出力段アンプ 2 の出力とスピーカ 1 1 との間にアナログスイッチ 6 を設けて、スピーカ 1 1 への出力信号を直接遮断することにより、出力端子 3

(一方)側が浮くのでスピーカ 1 1 に即座に電流が流れなくなる。これにより直接スピーカ 1 1 に対するポップ音の発生を、高速応答で防止することができる。

その結果、電源 ON あるいは OFF のときのミュート時間を短縮することが可能になる。また、この場合、コンデンサ等の時定数回路によるミュート信号の発生をしなくて済み、回路構成が簡単になる。

【0 0 1 1】

図 2 は、アナログスイッチ 6 を設けることに換えて、出力段アンプ (OP) 3 のプッシュプル構成のそれぞれのトランジスタ TrP, TrN をそれぞれスイッチとして用いて、一定期間これらトランジスタ TrP, TrN をワンショット回路 7 からのパルス P により OFF にすることで、出力端子 5 をハイインピーダンスに設定することでミュートする IC 化された BTL オーディオ増幅装置 1 0 0 である。

なお、図 2 では、出力段アンプ (OP) 2 と異なり、これに対応する出力段アンプ (OP) 2 a も出力段アンプ (OP) 3 と同様な反転アンプとなっている。また、プリアンプ 1 の入力は、外部信号が入力される入力端子 9 a に接続されている。

出力段アンプ (OP) 2 a と出力段アンプ (OP) 3 とは、実質的に同じ回路構成であり、それぞれ入力段差動増幅器 1 2 とドライブ段差動増幅器 1 3, 1 4 とからなる。ドライブ段差動増幅器 1 3 がトランジスタ TrP を駆動し、ドライブ段差動増幅器 1 4 がトランジスタ TrN を駆動する。抵抗 R1 と抵抗 R2 は、出力段アンプ (OP) 2 a と出力段アンプ (OP) 3 の増幅率を決める基準抵抗と帰還抵抗である。抵抗 R3 と抵抗 R4 も同様な抵抗であり、これら抵抗により二重帰還回路となっている。そして、抵抗 R2, 抵抗 R4 のそれぞれの抵抗値は、数百 k Ω 以上の高抵抗値となっていて、トランジスタ TrP, TrN が OFF したときに出力端子 5 をハイインピーダンスにする。

出力段アンプ (OP) 2 a と出力段アンプ (OP) 3 との相違点は、出力段アンプ (OP) 3 には、トランジスタ TrP のゲートと電源ライン + VDD との間にスイッチ回路 SW1 が設けられ、トランジスタ TrN のゲートとグランド GND との間にスイッチ回路 SW2 が設けられ、入力段差動増幅器 1 2 とドライブ段差動増幅器 1 3, 1 4 との動作電流源である定電流源 1 2 a, 1 3 a, 1 4 a に対して

これら電流源の電流を遮断するスイッチ回路 SW3 が設けられていることである。

ミュート期間の間、出力段アンプ (OP) 3 においては、トランジスタ TrP, TrN を OFF にするために、ワンショット回路 7 からのパルス P によりスイッチ回路 SW3 を ON にして、トランジスタ TrP, TrN をドライブするそれぞれの入力段差動増幅器 12 とドライブ段差動増幅器 13, 14 の動作電流をそれぞれ OFF にする。さらに、スイッチ回路 SW1 を ON にして、トランジスタ TrP のゲートを電源電圧に設定してトランジスタ TrP を OFF にする。これと同時に、スイッチ回路 SW1 を ON にして、トランジスタ TrN のゲートをグラウンド GND 電位に設定してトランジスタ TrN を OFF にする。

【0012】

なお、入力段差動増幅器 12 とドライブ段差動増幅器 13, 14 の動作電流をそれぞれ OFF するには、例えば、定電流源回路にカレントミラー接続されたそれぞれのアンプの定電流源トランジスタの電流を OFF するとよい。このような場合には、定電流回路の駆動電流を “0” にすることで簡単に定電流源 12a, 13a, 14a に流れる電流をカットすることができる。もちろん、スイッチ回路 SW3 をこれら定電流源 12a, 13a, 14a に直列に挿入してスイッチ回路 SW3 を OFF することでもこれらに流れる電流をカットすることができる。

また、スイッチ回路 SW1 ~ SW3 は、トランジスタ TrP, TrN と同様な MOSFET トランジスタを用いることができるが、これらはバイポーラトランジスタを用いたスイッチ回路であってもよい。

これにより、この実施例は、出力段アンプ (OP) 3 のトランジスタ TrP, TrN をそれぞれに OFF にしてミュートするものである。なお、この実施例では、入力段差動増幅器 12 と、ドライブ段差動増幅器 13, 14 の 2 段のアンプを介してトランジスタ TrP, TrN が OFF にされるので、その分、遅延時間は大きくなる。

ところで、ワンショット回路 7 は、ミュート信号発生回路として第 1 ~ 第 3 の 3 つのミュート信号を発生するような回路であってもよい。すなわち、スイッチ回路 SW1 をミュートに対応する一定期間 (ミュート期間) ON するために第 1

のミュート信号を発生してミュート期間の間トランジスタ $TrP2$ を OFF にし、スイッチ回路 $SW2$ をミュート期間 ON するために第 2 のミュート信号を発生してミュート期間の間トランジスタ TrN を OFF にし、スイッチ回路 $SW3$ をミュートに対応するミュート期間 ON するために第 3 のミュート信号を発生してミュート期間の間、各定電流源 $12a$, $13a$, $14a$ に流れる各アンプの動作電流を OFF にすることができる。以上の場合のミュート動作の場合は、スイッチ回路 $SW1 \sim SW3$ を OFF にしてミュートするような回路で構成することもできる。

【0013】

以上説明してきたが、図 1 の実施例では、アナログスイッチ 6 は、反転増幅の出力段アンプ 3 と出力端子 5 との間に挿入されているが、このアナログスイッチ 6 は、出力段アンプ 2 と出力端子 4 との間に設けられてもよい。また、このアナログスイッチ 6 は、アナログスイッチに限定されるものではなく、機械的なスイッチ回路を IC の外部に設けて端子を介して IC に接続し、このスイッチ回路を介してスピーカを接続し、端子を介してこのスイッチ回路を ON/OFF 動作させてもよい。

また、図 1 の実施例の出力段アンプ 2 は、非反転アンプとしているが、これは、図 2 の実施例と同様に反転アンプを用いてもよい。出力段アンプ 2 が反転動作のアンプであっても、そうでなくても、出力段アンプ 3 が反転動作のアンプであれば、出力段アンプ 2 の出力信号と出力段アンプ 3 の出力信号とは相互に反転動作の出力関係になるので、BTL 動作が可能になるからである。

さらに、実施例では、スイッチ回路として MOS トランジスタの伝送ゲートで構成した例を挙げているが、スイッチ回路のトランジスタは、バイポーラトランジスタであってもよいことはもちろんである。

【0014】

【発明の効果】

以上の説明から理解できるように、この発明にあつては、第 2 の出力段アンプが第 1 の出力段アンプの出力を受けて反転した出力を発生する構成を採って、第 2 の出力段アンプの BTL 動作の遅延時間を利用して、第 1 および第 2 の出力段

アンプのいずれかの出力とスピーカの端子との間にスイッチ回路を設けて、あるいはこのスイッチ回路に換えてプッシュプル構成のそれぞれのトランジスタをスイッチとして用いているので、同様に早期のミュートが可能になる。また、これらのスイッチ回路をOFFするだけでよいので、駆動回路にコンデンサ等の時定数回路が不要となり、ミュート回路が簡単な回路で済む。

その結果、無電源投入時等のポップ音を防止することができ、回路規模が小さく、ミュート時間を短縮することができる。しかも、簡単な構成のBTLに適したミュート回路およびBTLオーディオ増幅装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、この発明のミュート回路を適用したBTLオーディオ増幅装置の一実施例のブロック図である。

【図2】

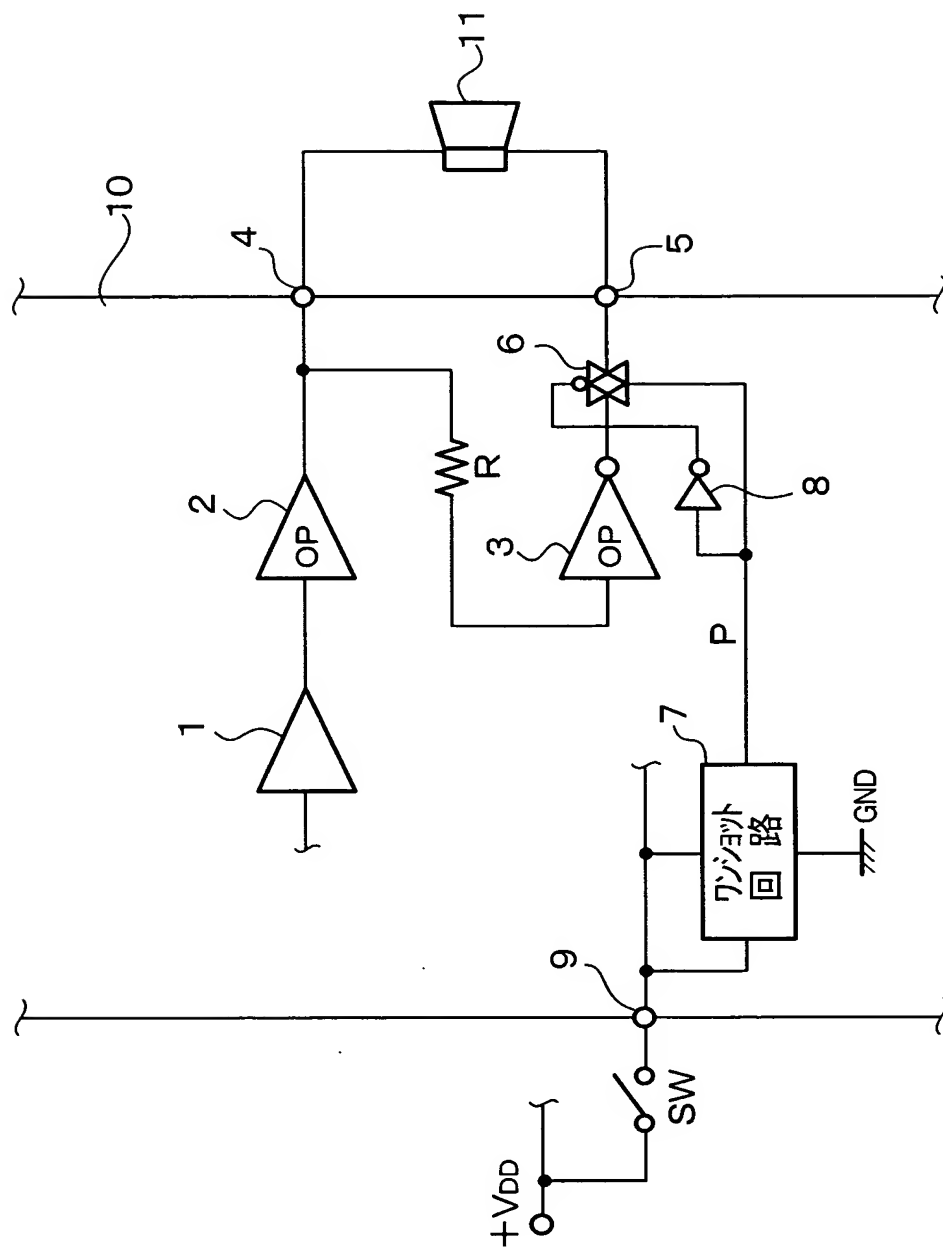
図2は、この発明のミュート回路を適用したBTLオーディオ増幅装置の他の実施例のブロック図である。

【符号の説明】

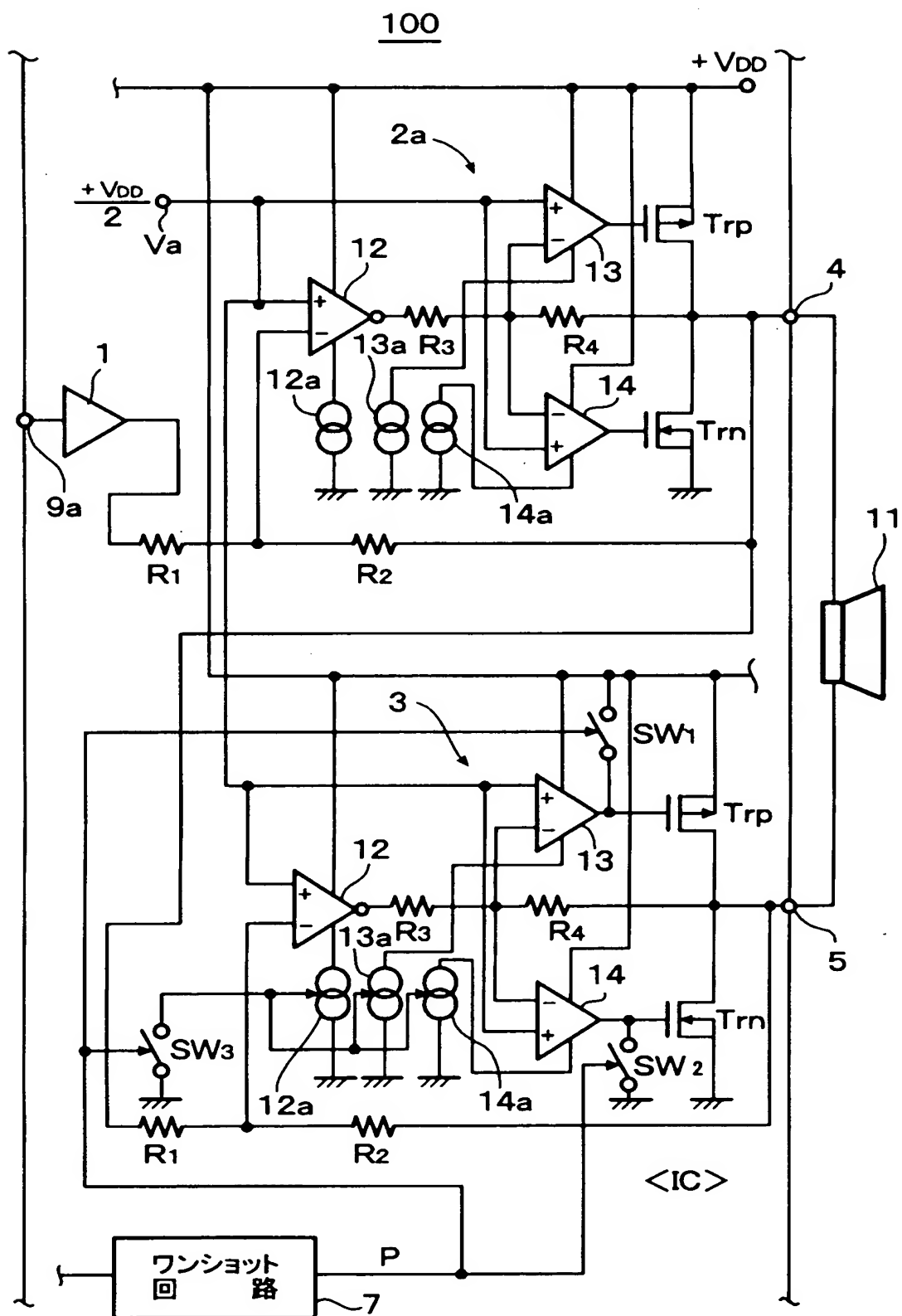
- 1…プリアンプ、2，3…出力段アンプ、
- 4，5…出力端子、
- 6…アナログスイッチ、
- 7…ワンショット回路、
- 8…インバータ、9…電源端子、
- 10…BTLオーディオ増幅装置、
- 11…スピーカ、12…入力段差動増幅器、
- 13，14…ドライブ段差動増幅器、
- 12a，13a，14a…定電流源、
- TrP，TrN…トランジスタ、
- R…抵抗、SW…電源スイッチ。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要 約 書**【要約】****【課題】**

無電源投入時等のポップ音を防止することができ、回路規模が小さく、ミュート時間を短縮することができる簡単な構成のミュート回路およびB T Lオーディオ増幅装置を提供することにある。

【解決手段】

この発明は、第2の出力段アップが第1の出力段アンプの出力を受けて反転した出力を発生する構成を採って、第2の出力段アップのB T L動作の遅延時間を利用して、第1および第2の出力段アンプのいずれかの出力とスピーカの端子との間にスイッチ回路を設けて、あるいはこのスイッチ回路に換えてプッシュプル構成のそれぞれのトランジスタをスイッチとして用いているので、同様に早期のミュートが可能になる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 5 0 2 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 1 6 0 2 4]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地
氏 名	ローム株式会社